

009706982

WPI Acc No: 1993-400535/ 199350

Plastic surface-treating agent - comprises quat. ammonium salt antistatic agent, 2-methyl-2-propanol and opt. polyoxyethylene ether nonionic surfactant

Patent Assignee: UMS KK (UMSU-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No Kind Date Applicat No Kind Date Week

JP 5302077 A 19931116 JP 91337577 A 19911127 199350 B

Priority Applications (No Type Date): JP 91337577 A 19911127

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

JP 5302077 A 8 C09K-003/16

Abstract (Basic): JP 5302077 A

A plastic surface-treating agent comprises quat. ammonium salt (A) as an antistatic agent, pref. of formula

$R-A-(CH_2)_3-N+(CH_3)_2(C_2H_4OH).X^-$. In (I), R = paraffin chain, perfluoroalkyl gp., A = -CONH- or -SO₂NH- and X = NO₃, 1/2SO₄, I, Br, Cl, ClO₄ or 1/3PO₄.

A method for surface-treating plastics by the above-mentioned surface-treating agent comprises (1) removing fine particles on surfaces of plastic articles by dipping them into the surface-treating agent; and then (2) forming antistatic coating film on surfaces of plastic articles by drying.

Pref. quat. ammonium salts of formula $R_1-N+(CH_3)_2(C_2H_4OH).X^-$ (II) and $R_1-N+(CH_3)_3.X^-$ (III) can be used as (A). In (II) and (III), R₁ = paraffinic chain and X = the same as in formula (1). A suitable concn. of (A) is 0.01-0.3 wt.%. (B) may contain pref. water up to 5 wt.% to prevent freezing. (C) are e.g. polyoxyethylene alkyl phenyl ethers and polyoxyethylene alkyl ethers. A suitable concn. of (C) is 0.01-0.05 wt.%.

USE/ADVANTAGE - The surface-treating agent and the method for surface-treating plastics by this agent are suitable for removing 0.1-0.3 micron fine dust absorbed on surfaces of plastic articles, e.g. cleaning baths and carrying equipment for electronic parts made from fluoroplastics and polyolefins which hardly become wet and are very difficult to make them antistatic and forming non-blocking, antistatic and non-dust absorbing coating film in one process.

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-302077

(43)公開日 平成5年(1993)11月16日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 K 3/16	1 0 4			
C 0 8 J 7/04		D		
C 0 8 K 5/05				
5/19				
C 0 8 L 71/02	L Q D	9167-4 J		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平3-337577

(22)出願日 平成3年(1991)11月27日

(71)出願人 591285686

有限会社ユーエムエス

神奈川県横浜市緑区美しが丘3-15-2

(72)発明者 村岡 久志

神奈川県横浜市緑区美しが丘3-15-2

(74)代理人 弁理士 岩見谷 周志

(54)【発明の名称】 プラスチック表面処理剤及び処理方法

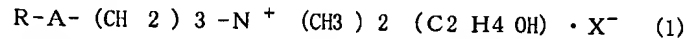
(57)【要約】

【構成】 本発明のプラスチック表面処理剤は、帯電防止剤としての第4級アンモニウム塩を、濃度80重量%以上の2-メチル-2-プロパノールで希釈することにより得られるものである。

【効果】 上記表面処理剤の液中にプラスチックを浸漬し、必要により超音波洗浄することにより、プラスチック表面に付着した微粒子の除去が有効に行われ、また洗浄後、該表面を乾燥することにより、ベタツキのない帯電防止膜が形成され、その後の微粒子汚染が有効に回避される。本発明の表面処理剤は、フッ素樹脂のように濡れ性が悪く、帯電防止の難しいものについても、該表面に付着した微粒子の除去と帯電防止とを、一連の工程で行うことができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 帯電防止剤としての第4級アンモニウム塩を、濃度80重量%以上の2-メチル-2-プロパノール



【式中、Rはパラフィン鎖またはパーフルオロアルキル基、Aは-CONH-または-SO₂NH-で表される2価の基、XはNO₃⁻、1/2SO₄²⁻、I⁻、Br⁻、Cl⁻、ClO₄⁻または1/3PO₄³⁻をそれぞれ示す】で示されるものである請求項1に記載のプラスチック表面処理剤。

【請求項3】 前記希釈液にポリオキシエチレンエーテル型非イオン系界面活性剤が添加されている請求項1または2に記載のプラスチック表面処理剤。

【請求項4】 請求項1に記載の処理剤液中にプラスチックを浸漬して該プラスチック表面に付着した微粒子を除去した後、該処理剤の乾燥を行い、プラスチック表面上に帯電防止膜を形成することを特徴とするプラスチック表面の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、静電気を帯びやすいプラスチック表面の処理剤及び処理方法に関し、特に被処理面に付着した微粒子の除去を容易に行うことが可能であり、且つ被処理面に表面汚染性の少ない帯電防止塗布膜を形成することができるプラスチック表面の処理剤及び処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電子工業において半導体やLCDのような高純度の必要な製造工程では耐薬品性・耐高温性のフッ素樹脂を使用することが多い。例えば、ウェットプロセス用のウェーハキャリアとしてPFA（テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）が使われ、また、洗浄槽や搬送器具等としてPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）が使われている。これらはプラスチックの中ではもっとも帯電しやすいものである。電子工業で広く使われるプラスチックとしてはさらにポリプロピレン、ポリエチレン、アクリル等があり、これらはフッ素樹脂ほどではないが、いずれも非常に帯電しやすい。一方デバイスの集積度が上がるにつれて、粒径0.1~0.3 μm程度の超微粒子の汚染がその製造工程での歩留まりを大きく左右するようになった。その汚染モードはクーロン力が支配的なため、このようなプラスチックは極めて微粒子汚染を受けやすく、これが工程での大きな微粒子汚染源となっている。

【0003】このような静電気による付着超微粒子は極めて除去が難しく、勿論フッ素樹脂に付着した超微粒子の除去がもっとも困難である。このような汚染に対する除去法としては、静電気を考慮したアルコール-純水-炭酸ガスによる抵抗率制御洗浄液等が提案されている（特開平2-53899号公報）。しかしこの洗浄法を受けた被洗浄面は帯電防止されてはいないので乾燥後は容易

ルで希釈したプラスチック表面処理剤。

【請求項2】 第4級アンモニウム塩が、下記一般式(1)：

に再帯電する。

【0004】一方フッ素樹脂の帯電防止のためには、フッ素樹脂面に対しての付着力が要求されることに関連して、例えばパーフルオロアルキル基とヒドロキシエチル基とを併せもつ第4級アンモニウム化合物のようなフッ素系界面活性剤（特開平3-192186号公報）が配合された塗布型帯電防止剤が使用される。この帯電防止剤は、確かにフッ素樹脂に対して十分な帯電防止性を与えるが、後述する比較例からも明らかな通り、好適とされる濃度の本剤の水溶液でフッ素樹脂製品を処理しても、本剤による脱微粒子効果はまったく観察されない。一般に、フッ素樹脂のような帯電性の強い材料の表面にクーロン力で付着した超微粒子に対して、クーロン力を緩和するような導電性の洗浄剤が除微粒子効果に特に有効と考えることができるのであるが、これに反して、上記のようなカチオン系帯電防止剤は、除微粒子効果がまったくないのである。さらにこの帯電防止剤に使用されるフッ素系界面活性剤は通常かなり高価であるという欠点もある。

【0005】またプラスチック表面の処理が終わって乾燥による仕上げをおこなった時、表面処理剤の有効成分である帯電防止剤の表面濃度が高いとべとつきがおこり、その為に塵埃類の吸収汚染が帯電防止による微粒子付着抑制力を上回るおそれがある。従って帯電防止剤は微量で十分な効力を示す高性能のものでなければならない。また帯電防止効果と十分な微粒子除去効果を有する表面処理剤は、フッ素樹脂表面に対しても、有効成分である帯電防止剤の確実な付着を可能にするものでなければならない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って本発明の目的は、高価なフッ素系帯電防止剤を必ずしも使用することなく、帯電防止効果に加えて除微粒子効果を有するような表面処理剤及びプラスチック表面の表面処理方法を提供することにある。

【0007】

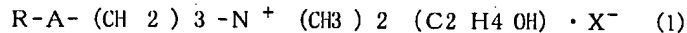
【課題を解決するための手段】本発明者はまずプラスチック類の表面の微粒子は親油性と親水性を併せもつアルコール類中での洗浄、例えば超音波洗浄により有効に除去できることを見いだした。

【0008】即ち、本発明によれば、帯電防止剤としての第4級アンモニウム塩を、濃度80重量%以上の2-メチル-2-プロパノールで希釈したプラスチック表面処理剤が提供される。

【0009】本発明によれば、また、上記の処理剤液中にプラスチックを浸漬して該プラスチック表面に付着し

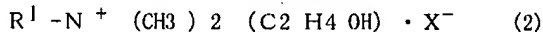
た微粒子を除去した後、該処理剤の乾燥を行い、プラスチック表面上に帯電防止膜を形成することを特徴とするプラスチック表面の処理方法が提供される。

【0010】本発明の表面処理剤に用いる帯電防止剤は、洗浄処理後の乾燥で表面残存量ができるだけ少ないことが望まれ、このためには物質自体の帯電防止性能が高いことのほかに、プラスチック表面へ付着力が強いことが必要である。従来においては、PFAやPTFEのようなフッ素樹脂に対してはパーフルオロアルキル基をもつ帯電防止剤以外はほとんど付着が起らず、塗布型の帯電防止が出来なかった。ところが、本発明にしたがって2-メチル-2-プロパノールを希釈剤として使用することにより、パラフィン鎖だけのフッ素のない帯電防止剤であっても、これを上記希釈剤で希釈して得た表面処理剤は、PFAにもPTFEにも十分な付着力を生じ、付着量を減らすために希釈度を増しても十分に帯電

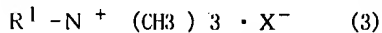


〔式中、Rはパラフィン鎖またはパーフルオロアルキル基、Aは-CONH-または-SO₂NH-で表される2価の基、XはNO₃⁻、1/2SO₄²⁻、I⁻、Br⁻、Cl⁻、ClO₄⁻または1/3PO₄³⁻をそれぞれ示す〕で表される第4級アンモニウム塩が好適に使用される。パラフィン鎖としての前記Rとしては、炭素数が12~18のものが好適であり、パーフルオロアルキル基としての前記Rとしては、炭素数が4~12のものが好適である。本発明においては、このRはパーフルオロアルキル基であることが最も好ましい。しかし、Rがパラフィン鎖であっても若干は劣るものの、Rがパーフルオロアルキル基である場合とほぼ同等の帯電防止性能が得られる。

【0013】また、下記一般式(2)：



〔式中、R¹はパラフィン鎖であり、Xは前記と同様である〕で表される第4級アンモニウム塩もかなり近い性能がえられる。さらに下記一般式(3)：



〔式中、R¹及びXは前記と同様である〕で表される第4級アンモニウム塩は、ヒドロキシエチル基を有しておらず、やや帯電防止性能が落ちるが、フッ素樹脂の種類によっては、十分に使用が可能である。以上のような帯電防止剤の処理剤中の必要濃度は0.01重量%以上で、べとつき対策上約0.3重量%以下の濃度で使用方法がよい。

【0014】上述した帯電防止剤を2-メチル-2-プロパノールで希釈して成る本発明の表面処理剤においては、ポリオキシエチレンエーテル型非イオン界面活性剤を添加することにより、プラスチック表面に付着した微粒子の除去能力が著しく強化される。その添加量は、純分で0.005重量%以上であればよい。微粒子除去能力は、その添加量を増す程強化されるが、必要以上に多くなると、プラスチック表面でのべとつきを生じ、処理後

防止させることが可能になったのであり、これは、真に意外なことである。

【0011】本発明において、この希釈剤として用いる2-メチル-2-プロパノールは、勿論それ単独でも使用できるが、その融点が25.5℃であるため、凍結防止のために、若干量の水を含有しているものが好適に使用される。例えば、水分含量が5重量%以上となると4℃でも液の状態を保持することができる。但し、2-メチル-2-プロパノールの含量が80重量%よりも低くなると、フッ素樹脂に対する帯電防止剤の付着力が低下するので好ましくない。

【0012】本発明において使用される帯電防止剤は、勿論帯電防止性能の良い物質である必要があり、少なくとも電離度の大きい第4級アンモニウム塩型でなければならない。具体的には、下記一般式(1)：

の再汚染の危険性が增大するので、一般には、固形分で0.01~0.05重量%程度が望ましい。このポリオキシエチレンエーテル型非イオン界面活性剤としては、具体的には、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルやポリオキシエチレンアルキルエーテル類が好適である。

【0015】本発明の表面処理剤を用いてのプラスチックの表面処理では、この処理液中に、PFAやPTFE、あるいはポリプロピレン等のプラスチックを浸漬して、必要により、超音波洗浄等の処理を行う。これにより、例えば純水超音波洗浄よりはるかに良好な微粒子除去効果が得られる。かかる洗浄に際して、さらに微粒子除去効果を高めるにはこの表面処理剤に導電性をもたせることが合理的に見える。即ち水を加え、かつ電離度の大きい上記第4級アンモニウム塩帯電防止剤が溶解すると、微粒子除去効果が增大するはずである。しかし上述のようにこのような特別の効果はほとんど見いだされない。水の添加や第4級アンモニウム塩の存在はむしろ若干除去効果を妨げる傾向がある。洗浄後は、処理後のプラスチック表面を常法により乾燥することにより、その表面に、べとつきのない帯電防止膜が形成され、微粒子の付着が有効に防止される。

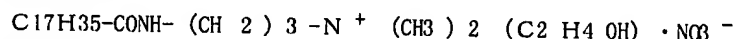
【0016】本発明による処理剤並びに処理方法の適用は特にフッ素樹脂に効果的であるが、他のプラスチックに対してはすべてにおいてフッ素樹脂に対するより強い帯電防止剤の付着力を示し、より微量で良好な帯電防止特性を示し、かつ付着微粒子除去にも有効である。即ち電子工業で一般に使用されるポリプロピレン、ポリエチレン、アクリル、スチレン、塩化ビニル等のいずれに対しても適用できる。

【0017】

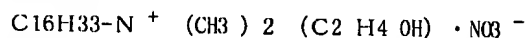
【実施例】次に本発明を実施例によって説明するが、本発明はその要旨を越えない限り以下の実施例に限定されるものではない。本発明の実施例に使われた第4級アン

モニウム塩帯電防止剤は以下の4種である。

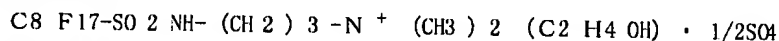
帯電防止剤A:



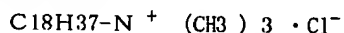
帯電防止剤B:



帯電防止剤C:



帯電防止剤D:



【0018】以下の実施例において示される試験片による帯電防止効果の評価は次のように行われた。プラスチック試験片はすべて5cm角2mm厚のものを、中性洗剤で超音波洗浄した後水洗乾燥したものである。本発明に係る浸漬処理を行った後、帯電防止効果を調べる場合は過剰付着によるべとつきの発生あるいは次工程への持込汚染等を減らすためにスピナによる遠心脱液乾燥を行った（この方法は自然乾燥より付着量が少いので帯電防止性能に関しては若干悪くなる）。尚浸漬は特に記載しない限りは室温で3分とした。試験片は約20℃、湿度約50%の恒温恒湿室で1夜コンディショニングし、除電バーで除電してから測定した。尚本実施例では、処理剤中の帯電防止剤や非イオン系界面活性剤の濃度(%)はすべて純分の重量%で示した。

【0019】実験例1

塗布型帯電防止剤の帯電防止機構はその物質としての吸湿性が大きいことが本質的であるが、さらに被塗布表面に対する付着性が優れていることが重要な条件である。従って界面活性が支配的要因となるので、界面活性剤が

使われているが、この付着性が水溶液で十分に得られない場合は有機溶剤で希釈されている。しかしPFAやPTFEに対しては、パラフィン鎖を疎水基としてもつ界面活性剤では従来塗布型帯電防止剤に使われてきたメタノールやイソプロピルアルコールで希釈しても必要とする付着性が得られない。水や多くの有機溶剤による希釈を比較例として、帯電防止剤Aに対する本発明の希釈剤によった場合のPTFE試験片における摩擦帯電圧・測定例を表1に示す。測定は市販帯電電位測定器により指定の条件で行った。200gのおもりののせたキムワイプで試験片表面を一方方向に軽く3回摩擦した後、直ちに測定した。無処理のPTFEではこの測定値は-3.0KV以上となった。表1でこの値と比較すると希釈剤としての2-メチル-2-プロパノールだけが顕著な効果を示すことが分る。PFA試験片でも同じ測定を行ったが、ほぼ同様の結果となった。

【0020】

【表1】

	稀 釈 溶 剤	溶剤の濃度 (%)	Aの濃度 (%)	摩擦帯電圧 (KV)
実 施 例	2-メチル-2-プロパノール	99.5	0.05	~-0.2
			0.1	<-0.1
	含水	95	0.05	~-0.5
			0.1	~-0.1
	2-メチル-2-プロパノール	90	0.05	~-1.0
			0.1	~-0.5
比 較 例	メタノール	99.5	0.1	>-3.0
	エタノール	99.5	0.1	>-3.0
	1-プロパノール	99.5	0.1	~-2.5
	2-プロパノール	99.5	0.1	~-1.5
			0.5	~-1.0
	1-ブタノール	99.5	0.1	>-3.0
	2-メチル-1-プロパノール	99.5	0.1	>-3.0
	2-メチル-2-ブタノール	99.5	0.1	~-2.0
		99.5	0.5	~-1.5
	エチレングリコール	99.5	0.1	>-3.0
	2-メトキシエタノール	99.5	0.1	>-3.0
	アセトン	99.5	0.1	>-3.0
	水	100	0.05	~-2.0
			0.1	~-1.5
			0.5	~-1.3

【0021】実験例2

第4級アンモニウム塩帯電防止剤を2-メチル-2-プロパノールで希釈した処理剤の効果を示すために、上述のA、B、C、D剤について、コロナ放電による帯電圧および減衰特性を市販の帯電電荷減衰度測定器により、指定の条件でPFA試験片について測定した。また同様の試験片で表面固有抵抗の測定を行った。この測定は市販の超絶縁抵抗計により超高抵抗測定用試料箱でなされた。これらの結果を摩擦帯電圧と共に表2に示す。尚稀

釈後の帯電防止剤の純分濃度は4種のいずれもが0.1%になるようにした。希釈剤で本発明と記載したものは2-メチル-2-プロパノール(99.5%)であって水を比較液とした。帯電電荷減衰特性試験は印加電圧を+10KV、-10KVについて行ったが両者はほぼ同じ結果を示したので-10KVの場合のみを記載する。また表面固有抵抗は印加電圧250Vの場合を示した。

【0022】

【表2】

帯電防止剤	希釈剤	帯電圧減衰特性(-10KV印加)		摩擦帯電位 [KV]	表面固有抵抗 [Ω]
		帯電圧(KV)	減衰率 [%] *		
A	本発明	-1.4	91	< -0.1	$\sim 10^{10}$
	水	-2.0	< 1	~ -1.5	$\sim 5 \times 10^{15}$
B	本発明	-1.4	80	< -0.1	$\sim 3 \times 10^{10}$
	水	-2.0	< 1	~ -1.5	$\sim 5 \times 10^{15}$
C	本発明	-0.9	98	~ 0	$\sim 5 \times 10^9$
	水	-0.9	100	~ 0	$\sim 10^9$
D	本発明	-1.7	55	~ -0.4	$\sim 2 \times 10^{11}$
	水	-2.0	< 1	~ -2.5	$\sim 10^{16}$
未処理		-2.1	< 1	> 3.0	$> 10^{16}$

* 60秒後までの帯電圧の減少率

【0023】パーフルオロアルキル基をもつC剤を水で希釈した場合、帯電防止性能はもっとも優れているが、本発明の希釈剤でもほぼ近い性能を示す。また本発明の希釈剤によれば、A剤とB剤はかなりこれらに近い性能を示し、D剤はやや劣るが、使用可能なレベルにある。D剤の濃度を0.5%として本発明の処理を行うと摩擦帯電位は0.1KV程度となり、帯電防止特性がかなり改善される。

【0024】実験例3

本発明による帯電防止剤塗布でべとつき等による環境からの塵埃汚染を起すか否かを調べるために、放射性的の

^{99m}Tc で標識した平均粒径0.2 μm の炭素粒を分散させた雰囲気を作成し、これを比較試料片と一緒に本発明で処理されたPFA試料片及び未処理の試料片に吹付けて汚染を比較した。比較試料片としては同面積の銅片を使用した。これらの試料片はこの雰囲気に対して露出条件が出来るだけ揃うように配置され、雰囲気吹付終了後、試験片の放射能を測定して銅片を基準の1として炭素塵相対付着量を求めた。試料片の帯電防止処理条件は実験例2と同じである。結果を表3に示す。

【0025】

【表3】

	試料		炭素塵相対付着量
実施例	本発明によるA剤使用処理PFA	処理直後	0.83~1.51
		表面摩擦後	0.91~1.84
	本発明によるC剤使用処理PFA	処理直後	0.75~1.35
		表面摩擦後	0.68~1.27
比較例	未処理PFA	水洗乾燥後	5.5~15
		表面摩擦後	18~35
	銅板		1

【0026】本発明によるPFA表面の帯電防止処理は未処理品との比較で明らかに雰囲気中の塵埃の付着汚染を減少せしめていることが分る。しかもその汚染量は銅片と同じで、塗布された帯電防止剤の粘着性に起因する付着はほとんど起っていない。

【0027】実験例4

本発明の処理がプラスチック表面を汚染した微粒子を除去する有効な手段であることを明らかにするために、上例のようにして放射性的の ^{99m}Tc で標識した炭素微粒子で汚染した試料片を作成し、これに本発明の処理を行い、同一組成の液でリンスして、この処理の前後の試料片の放射能の比較で汚染微粒子に対する除去率を求め表4に

示した。表1から分るように希釈する2-メチル-2-プロパノールに少量の水を加えても、帯電防止性能はあまり低下しない。この添加は処理液の凝固点を実用上問題のないレベルまで下げるとともに、表面の水溶性の無機塩類等の汚染を溶出除去する効果もあるので、この実施例では希釈剤はすべて水5%が加えられている。さら

に非イオン性界面活性剤の添加効果、並びに超音波 (28 kc) による洗浄力強化効果をも検討した。汚染試料片はすべてPFAで、室温の処理液へ3分浸漬した。

【0028】

【表4】

	帯電防止剤 (濃度%)	稀 釈 液 (濃度%)	界面活性剤 (濃度%)	超音波 有無	炭素粒子 除去率 (%)
比較例	—	純水	—	有	72
	—	"	—	無	48
	C (0.1)	"	—	有	68
実 施 例	—	2-メチル-2-プロパノール (95)	—	有	78
	C (0.1)	"	—	有	92
	C (0.1)	"	—	無	64
	C (0.1)	"	I (0.01)	有	96
	C (0.1)	"	I (0.01)	無	75
	A (0.1)	"		有	85
	A (0.1)	"	I (0.01)	有	90
	A (0.1)	"	I (0.01)	無	66
	A (0.1)	"	I (0.005)	有	87
	A (0.1)	"	I (0.05)	有	86
	A (0.1)	"	II (0.005)	有	83
	A (0.1)	"	II (0.015)	有	86

* I はポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、

II はポリオキシアルキルエーテル

【0029】C剤を純水で希釈したものは実験例2のように帯電防止性能はもっとも優れているのに微粒子洗浄効果は純水そのものと大差はない。帯電防止剤そのものは微粒子除去効果もあるとはいえない。しかし本発明の希釈剤ではC剤の場合に限り若干洗浄効果を助けるようである。フッ素樹脂の微粒子除去には適量の非イオン系界面活性剤の添加と超音波が特に有効と思われる。

【0030】実験例5

希釈液に含有させ得る水の量を明らかにするため、帯電

防止性のもっとも優れていたC剤に関し、その0.1%を含む処理剤において希釈液の含水量と摩擦帯電圧並びに^{99m}Tc標識炭素微粒子汚染試料での除去率を求めた。処理液にそれぞれ0.01%のポリオキシエチレングリコールモノメチルエーテルを加え、28kHzの超音波処理をPFA試料片に対して行った。結果を表5に示す。

【0031】

【表5】

稀釈液の組成		摩擦帯電圧 (KV)	炭素微粒子汚染試料に 対する除去率 (%)
2-メチル-2- プロパノール (%)	水 (%)		
99.5	0.5	~0	95
95	5	~0	96
90	10	<0.1	92
85	15	~0.4	93
80	20	~1.5	90
60	40	~2.5	91
40	60	~2.5	88

【0032】帯電防止性能は2-メチル-2-プロパノール80%以下で急に悪くなる。尚この結果からポリオキシエチレンエーテル型非イオン系界面剤の添加は帯電防止性能に影響を与えず、微粒子除去効果は十分に得られることが分る。

【0033】実験例6

本発明の処理方法はフッ素樹脂に対して強力な帯電防止効果と微粒子除去効果を示すので、一般のプラスチックに対しても本発明に係る帯電防止剤は極めて少量で有効

な効果が得られる筈である。もっとも効果が弱かったD剤の0.01%とポリオキシエチレンアルキルエーテルの0.01%を含む95%2-メチル-2-プロパノール液で3分の超音波処理を行った5種のプラスチック試料による、摩擦帯電圧と⁹⁹mTc標識炭素微粒子に対する除去率の測定結果を表6に示す。いずれのプラスチックについても良好な結果が得られている。

【0034】

【表6】

試料材質	摩擦帯電圧 (KV)	炭素微粒子汚染試料に 対する除去率 (%)
ポリプロピレン	<0.1	97
ポリエチレン	<0.1	95
塩化ビニル	<0.1	94
アクリル	<0.1	97
スチレン	<0.1	97

【0035】

【発明の効果】以上述べたように、本発明による処理液ならびに処理方法によれば一つの処理で同時に帯電防止と微粒子除去洗浄を行うことが出来、フッ素樹脂のように一般に濡れが悪くて帯電防止の難しいものを含めて、

ほとんどのプラスチック分野に適用出来る。また帯電防止剤が最小量で効果的に表面に作用するので、処理後環境雰囲気からの塵埃汚染を有効に抑止出来る効果があり、クリーンルーム内で使用するプラスチック器具類の清浄度を保つ上で極めて効果的である。